

ФІЗИКА ТА ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ПОЛЬОТУ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

УДК 621.3.038.61(043.2)

Бородій І.О.*Національний авіаційний університет, Київ***ХВИЛЬОВІ ЯВИЩА В АНІЗОТРОПНОМУ МАГНІТОДІЕЛЕКТРИКУ**

Було розглянуто хвильові явища при поширенні імпульсного магнітного поля, збудженого котушкою імпульсного струму в перерізі осердя, виготовленого з магнітодіелектрику. Це питання має стосунок до вивчення електромагнітних процесів у осердях імпульсних трансформаторів та індукторів прискорювачів електронів, що працюють в мікросекундному діапазоні тривалості імпульсів [1]. Математичне формулювання проблеми відзначається складністю[2], тому попереднє вивчення питання здійснюється в нехтуванні втратами енергії на перемагнічування та гістерезис.

Процес встановлення імпульсного поля в магнітно-анізотропному середовищі було досліджено на підставі чисельного вирішення хвильового рівняння у формі

$$\frac{\partial^2 \bar{H}}{\partial t^2} = v_r^2 \cdot c^2 \Delta \bar{H},$$

де v_r - відносна швидкість електромагнітних хвиль, μ_r та ϵ_r - відносні проникності. Розглядалося поширення поля по нормалі до пластин феромагнетика. Було виконане математичне моделювання хвильового рівняння у двовимірному наближенні для прямокутної області перерізу осердя з використанням пакету Femlab версії 3.1.

Було встановлено критерій подібності хвильових процесів і продемонстровано різний характер розподілу поля в перерізі осердя при різних співвідношеннях між тривалістю імпульсу магнітного поля та характерним часом, необхідним для пробігу електромагнітної хвилі в перерізі осердя. Показано, що прояви скинування поля в осердях при хвильовому процесі спостерігаються у випадках, коли швидкість поширення хвилі в магнітодіелектрику менша, ніж відношення поперечного розміру осердя до тривалості імпульсу. Результати дослідження дозволяють провести оцінку ролі хвильових процесів у реальних осердях, виконаних з аморфних феромагнітних матеріалів, що мають втрати енергії.

Список літератури

1. Chemerys V.T., Borodiy I.O. Diffusion of Electromagnetic Field Into the Core of Inductor at Induction Accelerator of Electrons. – Proceedings of NAU, 2008, № 2, pp.44 – 51.
2. Полянин А.Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 576 с.
3. Чемерис В.Т. Волновой скин-эффект в анизотропном магнитодиелектрике / Проблемы повышения эффективности электромеханических преобразователей в электроэнергетических системах.- Севастополь: СевГТУ, 2007. – С.24.

Науковий керівник – В.Т.Чемерис, к.т.н., доц.